

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年5月3日 (03.05.2001)

PCT

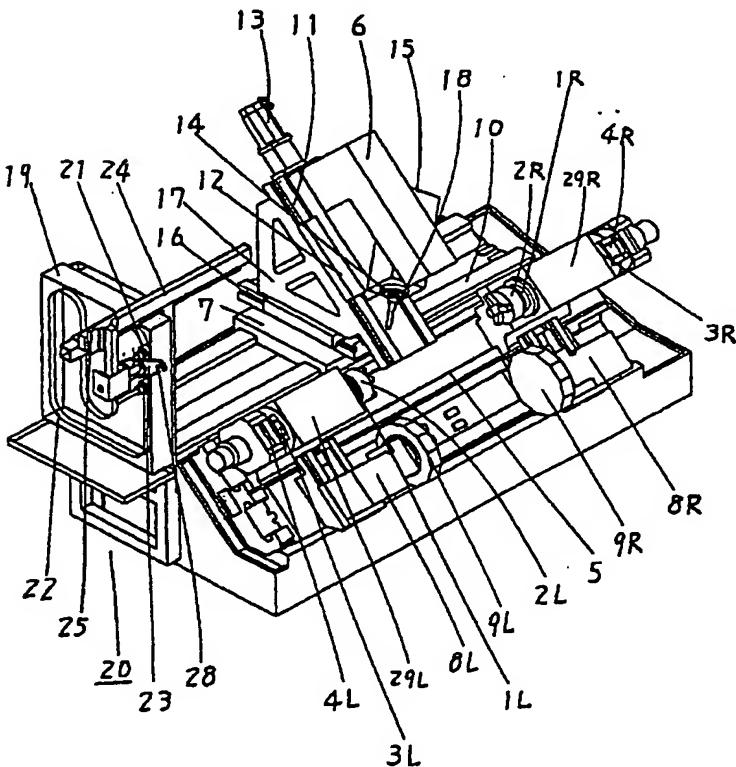
(10) 国際公開番号  
WO 01/30522 A1

(51) 国際特許分類: B23B 11/00, 3/16, B23P 23/02  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/07505  
(22) 国際出願日: 2000年10月26日 (26.10.2000)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願平 11/306507  
1999年10月28日 (28.10.1999) JP  
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 中村留精密工業株式会社 (NAKAMURA-TOME PRECISION  
INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒920-2195 石川県石川郡鶴来町熱野町口15番地 Ishikawa (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 広瀬友康 (HIROSE, Tomoyasu) [JP/JP]. 山本 正 (YAMAMOTO, Tadashi) [JP/JP]. 沢田 学 (SAWADA, Manabu) [JP/JP]; 〒920-2195 石川県石川郡鶴来町熱野町口15番地 中村留精密工業株式会社内 Ishikawa (JP).  
(74) 代理人: 弁理士 西 孝雄 (NISHI, Takao); 〒920-0046 石川県金沢市大和町4番16号 Ishikawa (JP).  
(81) 指定国(国内): JP, KR, US.

[締葉有]

(54) Title: COMBINED NC LATHE

(54) 発明の名称: 複合NC旋盤



(57) Abstract: A high-productivity lathe capable of continuously machining works of various shapes on the same machine from a material up to a finished product. The lathe comprises a left-side turret tool post (8L) and right-side turret tool post (8R) positioned on the lower front side of a left-side spindle (1L) and a right-side spindle (1R) facing each other on the same axis, a third tool post (6) positioned on the upper rear side of the spindles (1L, 1R) and provided with a tool spindle (14), a tool magazine (19) housing tools to be mounted to this third tool post (6), and an automatic tool changer (20), wherein the spindles (1L, 1R) are provided with spindle motors (4L, 4R) capable of C-axis control and individual, independent drive and synchronizing drive, and the tool spindle (14) of the third tool post (6) is provided so as to be able to be controlled in the Z-axis, X-axis, Y-axis and B-axis directions and fixed in its rotation.

WO 01/30522 A1

[締葉有]



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). — 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

---

(57) 要約:

多種多様な形状のワークを同一機械上で素材から完成品まで一貫加工できる生産性の高い旋盤を得ることを目的とする。

この旋盤は、同一軸線上で対向する左側主軸(1L)及び右側主軸(1R)の手前下側に位置する左側タレット刃物台(8L)及び右側タレット刃物台(8R)と、主軸(1L, 1R)の奥側上方に位置する工具スピンドル(14)を備えた第3の刃物台(6)と、この第3の刃物台(6)に装着する工具を収容する工具マガジン(19)と、自動工具交換装置(20)とを備え、主軸(1L, 1R)はC軸制御可能かつ個別独立駆動及び同期駆動が可能な主軸モータ(4L, 4R)を備え、第3の刃物台(6)の工具スピンドル(14)はZ軸、X軸、Y軸及びB軸方向に制御可能かつ回転を固定可能に設けられている。

## 明細書

## 複合N C 旋盤

## 技術分野

この発明は、A T C（自動工具交換装置）付きの工具スピンドルを備えることにより、マシニングセンタ的な加工を可能にした複合N C 旋盤に関するもので、工具交換可能な工具スピンドルと工具タレットとを備えた2主軸対向旋盤を提供しようとするものである。

## 背景技術

N C 旋盤のワークや刃物の動作方向（N C 装置の制御軸）は、X、Y、Z 及びA、B、Cで表示されている。ここで、Z 軸は主軸方向、X 軸は工具の切込み送り方向、Y 軸はZ 軸及びX 軸の両軸に直交する方向、C 軸はZ 軸回りの角度、A 軸はX 軸回りの角度、B 軸はY 軸回りの角度である。

左側主軸と右側主軸とを同一軸線上で対向させ、それぞれの主軸に対応する左側と右側との2個の工具タレットを備えた対向2主軸2タレット旋盤は公知である（日本国公開特許公報平成3-222012号、同平成8-126901号）。この種の旋盤は、主軸の少なくとも一方をZ 軸方向に移動可能に設けており、当該主軸のZ 軸方向移動により、左側主軸と右側主軸との間でワークの受け渡しを行う。左側と右側との主軸間でワークを受け渡して加工を行うことにより、チャックによるワークの把持部分を含むワーク全体の加工を同一機械上で

行うことができる。

更にこの種の旋盤で、工具タレットにフライスやドリルなどの回転工具を装着可能としたものは、左側と右側のZ軸、X軸及びC軸制御により、ワーク周面の平面加工、孔開け加工、螺旋溝加工などが可能となり、多種多様な形状のワークを同一機械上で素材から完成品までの一貫した加工が可能になる。

しかし、移動可能に設けた主軸は、固定的に設けた主軸に比べて剛性が低下することは避けられず、重切削が制限される。また、工具タレットは、使用工具の変換を短時間で行うことができるが、タレットの支持構造並びにタレットの重量及び寸法の制約から、工具の支持剛性や使用可能な工具の大きさに制約がある。

このような対向2主軸2タレットの従来の旋盤は、主軸へのワークの着脱や機械へのオペレータの接近性を確保するため、2個の工具タレットをオペレータから見て主軸の奥側に配置している。更に、主軸の奥側に配置した2個の工具タレットに加えて第3の工具タレットを主軸の手前側に配置した対向2主軸3タレット旋盤も提供されている。

一方、1主軸で刃物台にB軸制御が可能なATC付きの1個の工具スピンドルを設けた複合NC旋盤が公知である（日本国公開特許公報平成4-283003号）。この種の旋盤は、工具スピンドルにフライス等の回転工具を装着して大きな開口孔の加工や傾斜した平面加工等のマシニングセンタ的な加工が可能で、更に、工具スピンドルの回転を固定した状態で当該工具スピンドルに旋削工具を装着して旋削加工を行なうことができる。この種の複合NC旋盤は、刃物台に1本の工具スピンドルが取付けられているだけであるから、工具の支持剛性を高くでき、工具に与える回転トルクも大きくできる。従って重切削

が可能で、大型の工具を取付けることもできる。また、A T Cの工具マガジンに多数の工具を収容できることから、より多種類の工具を使用してワークの加工を行うことができる。しかし、A T Cは工具の交換に時間がかかり、その間ワークの加工ができないため、加工能率が低い。またワークが細長い形状のときは、工具の切込み量を大きくすると切削反力でワークが撓むため、重切削を行なうことができなくなる。

更に、上記1主軸1スピンドル型の複合N C旋盤に、工具タレットを追加装備した構造の1主軸1スピンドル1タレット型の旋盤も提案されている（日本国特許公開公報平成5-31601号）。この構造の旋盤では、工具スピンドルをオペレータから見て主軸の奥側に配置し、工具タレットを主軸の手前側に配置している。

しかし2つの刃物台のうち1個をA T C付き刃物台、他方をタレット刃物台としたときは、タレット側とA T C側とで加工負荷と加工能率のアンバランスが大きくなり、刃物台の移動やA T Cによる工具交換に要するロストタイムが大きく、十分な加工能率の向上を図ることができない。

### 発明の開示

技術の高度化と需要の多様化により、機械の製造現場においても、ワークの多品種小量化が避けられない現状となっており、しかも省力化と生産性の向上が要求されている。これに対応するためには、各種形状のワークを素材から完成品まで同一の機械上で能率良く加工することが必要である。この発明により、複数種の機械間でワークを搬送する作業やワークの種類が変わったときに、使用する機械の種類を変

更するための段取り作業が不要になる。更に、加工中のロストタイムが回避され、重切削も可能になって、複数種類のワークを能率良く無人で連続生産することが可能になる。

この発明の複合NC旋盤は、同一軸線上で対向する左側主軸1L及び右側主軸1Rと、オペレータから見て主軸1L、1Rの手前下側に位置する左側タレット刃物台8L及び右側タレット刃物台8Rと、オペレータから見て主軸1L、1Rの奥側上方に位置する第3の刃物台6と、この第3の刃物台に装着する工具を収容する工具マガジン19と、当該工具の自動工具交換装置20とを備えている。

左側タレット刃物台8L及び右側タレット刃物台8Rは、複数の工具を装着可能な工具タレット9L、9Rをそれぞれ備えている。第3の刃物台6は、ワーク側を向いた工具スピンドル14を備えている。左側主軸1L及び右側主軸1Rは、C軸制御が可能かつ個別独立駆動及び同期駆動が可能な主軸モータ4L、4Rに連結されている。第3の刃物台6は、Z軸方向、X軸方向及びY軸方向に移動位置機め可能である。工具スピンドル14は、当該刃物台6にB軸方向の制御を可能にして、かつ工具スピンドル14の回転を固定可能にして設けられている。

この発明の複合NC旋盤を用いることにより、ATC付き工具スピンドル14を備えた第3の刃物台（以下、「複合型刃物台」という）6が工具交換を行っている間にも、左側タレット刃物台と右側タレット刃物台とで並行して加工を継続することができる。タレット刃物台で加工不能な特殊な加工や重加工のみを複合型刃物台で行えばよいため、複合型刃物台の工具交換や移動時間が加工能率の低下に及ぼす影響を最少にでき、加工サイクルタイムの向上が図れる。

また、細長いワークの両端を左側主軸と右側主軸とで把持するバー材の加工において、切込み反力の大きい複合型刃物台と切込み反力の小さい2個のタレット刃物台とでバランス切削が可能で、ワークの撓みを回避した状態での重切削が可能となり、更なる加工能率の向上が図れる。

上記この発明の構成において、左側主軸1Lを固定的に設けることにより、第1工程の加工におけるワークの支持剛性の向上と、左側主軸の中心孔を通してのバー材供給の簡易化を図ることができる。右側主軸1RをZ軸方向に移動可能に設けることにより、左側主軸と右側主軸との間でのワークの受渡が可能である。更に右側主軸のZ軸方向移動を機械的に固定するロック装置を設けることにより、重負荷切削時における右側主軸の剛性を高くすることができる。

そして左側及び右側工具タレット9L、9Rと共にZ軸方向及びX軸方向に移動可能に設けることにより、複合型刃物台と2個のタレット刃物台との任意の組み合わせによる同時加工が可能になる。この場合において、左側と右側との両工具タレット9L、9Rを、左側主軸のワークに対向する位置から右側主軸のワークに対向する位置まで移動可能とすることにより、左右の主軸と工具タレットとの自由な組み合わせが可能になり、各側における加工に使用可能な工具の種類も増やすことができる。

工具タレット9L、9Rを回転工具を装着可能な構造とすることにより、ワークを停止して複合型刃物台でフライス加工等を行なう際に、タレット側の回転工具でワークに対する同時加工が実現できる。

また、工具タレット9L、9Rをそれぞれの刃物台8L、8R上の相手側刃物台に近い位置に装着することにより、2つの工具タレット

の工具相互が接近可能になり、主軸の一方に把持されたワークに対して2個の工具タレットを用いて加工を行なうことが容易になる。

#### 図面の簡単な説明

図1はこの発明の複合NC旋盤の一実施例の全体斜視図である。図2は、複合型刃物台と工具マガジンとの関係を示す模式図である。図3～図8は、図1及び図2に示した複合NC旋盤でのワーク加工状態の例を示した図である。

図中、29L及び29Rは左側及び右側主軸台、6は複合型刃物台、8L及び8Rは左側及び右側タレット刃物台、9L及び9Rは左側及び右側の工具タレット、14は工具スピンドル、19はATCの工具マガジン、20は自動工具交換装置である。

#### 発明を実施するための最良の実施形態

図に示した複合NC旋盤は、同一軸線上で対向する左側主軸台29Lと右側主軸台29Rとを備えている。両主軸台29L、29Rに軸支された主軸の対向端にそれぞれ左側チャック2L及び右側チャック2Rが装着されている。左側及び右側主軸は、エンコーダを3L、3R部分に内蔵したC軸制御可能な主軸モータ4L、4Rで、個別にかつ必要なときには同期して回転駆動される。左側主軸台29Lはベッド5に固定であり、右側主軸台29RはZ軸方向に移動可能である。右側主軸台29Rは、重切削加工を行うときには、油圧力で右側主軸台29Rを挟持する図示しないクランプ装置により、ベッド5に固定可能となっている。ベッド5は、オペレータから見て手前側が低くなる方向に、30ないし45度の角度で傾斜したスラント型で、奥側

は複合型刃物台 6 の移動台 7 を Z 軸方向に案内する水平なガイド平面となっている。主軸台 29L、29R の手前側下方にそれぞれ X 軸方向及び Z 軸方向に移動可能なタレット刃物台 8L、8R が配置されている。各タレット刃物台には、他側のタレット刃物台に近い側に、すなわち左側タレット刃物台の右端及び右側タレット刃物台の左端に、工具タレット 9L、9R が装着されている。右側主軸台 29R 及び 2 個のタレット刃物台 8L、8R の Z 軸方向のガイドは、ベッド 5 の手前側の傾斜した面に設けられている。タレット刃物台 8L、8R の Z 軸方向移動は、このガイドと平行に配置した送りネジによって行われるが、タレット刃物台 8L、8R に個別に螺合する 2 本の送りネジをベッドの左右幅に近い長さで配置することにより、左側工具タレットの工具で右側主軸に把持されたワークを加工し、右側工具タレットの工具で左側主軸に把持されたワークの加工を行なうことが可能になる。

図には詳細を示していないが、2つのタレット 9L、9R は、ドリルやミリングカッタなどの回転工具を装着可能で、軽負荷のミーリング加工や孔開け加工をタレット 9L、9R 側で行なうことが可能である。

主軸台 29L、29R 及びタレット刃物台 8L、8R の構成として、左側主軸台 29L は固定的に設けることが最も好ましい。そのような構造を採用することにより、例えばバーフィーダを用いて左側主軸の中心を通してワークを加工領域に供給する場合のバーフィーダの構造を簡略化できる。一方、右側主軸台は、Z 軸方向を固定して設けることもできる。この場合の左側から右側へのワークの受け渡しは、旋盤へのワークの装脱を行うローダアンローダのハンドを利用して行う。左側タレット刃物台 8L は当然 Z 軸及び X 軸方向に移動可能とする。一方、右側タレット刃物台 8R は、右側主軸台 29R を Z 軸方向に移

動可能としたときは、X軸方向にのみ移動可能なものとすることもできる。しかし、より好ましくは、重負荷に耐えるために右側主軸台29Rを固定して加工を行うときにも、右側タレット刃物台8Rを常に利用できるように、Z軸及びX軸方向に移動可能に設けるのがよい。

ベッド5の奥側の水平面上に設けたZ軸方向ガイド10に沿って、複合型刃物台6のための移動台7がZ軸方向に移動可能に装着されている。この移動台には、Z軸と直交する水平方向の前後ガイド16が設けられており、図示しない前後移動モータにより、この前後ガイドに沿って移動する傾斜台17が搭載されている。この傾斜台は、ベッドの手前側のスラント面と等しい角度の上面を備え、当該上面にX軸方向ガイド11が設けられている。傾斜台17には、複合型刃物台6の送り台12が、送りモータ13でX軸方向ガイド11に沿って移動可能に搭載されている。この送り台12には、工具スピンドル14を備えた回転工具台15が、工具スピンドルをX軸方向に向けた位置を原点として、B軸回りに左右90度ずつ回動可能に装着されている。

工具スピンドル14は、回転工具台15に内蔵された図示しないロック装置により、その回転を強固に固定できるようになっている。従って、工具スピンドル14にフライスやドリル等の回転工具を取付けることができることは当然として、工具スピンドル14をロックした状態で旋削刃物（バイトなど）を取付けることも可能である。

上記のように構成された複合型刃物台6の工具スピンドル14に装着された工具18は、以下に述べるような動作が可能である。まず、旋盤の刃物台の基本的な動作として、移動台7のZ軸方向移動と送り台12のX軸方向移動により、Z軸とX軸方向の移動位置決めが可能である。更に回転工具台15のB軸制御により、工具の方向を第1主

軸台または第2主軸台側に自由に傾けることができる。更に、傾斜台17の前後方向移動と送り台12のX軸方向移動とを傾斜台17の上面の傾斜角に対応する関係で同期制御することにより、送り台12、従って工具スピンドル14のY軸方向の移動位置決めが可能である。即ち、例えば工具スピンドル14に正面フライスを装着して、主軸のC軸を固定した状態で工具スピンドル14をY軸方向に移動させることにより、ワークの周面に主軸と平行な大きな平面の加工を行うことができる。更に、工具スピンドル14をB軸回りに角度制御することによって、傾斜平面の加工や湾曲した平面の加工も可能である。

ベッド5の奥側左端に隣接して、複合型刃物台6に装着する工具の工具マガジン19が配置され、この工具マガジンの工具を複合型刃物台の工具スピンドル14に着脱するATC20が設けられている。図の工具マガジン19は、旋盤に対して外側を向く方向に多数の工具ホルダ21を連結した周回チェン22を配置し、工具ホルダに装着された工具の一つを周回チェンの周回によってATC20との受け渡し位置に位置決めすることにより、工具の選択を行う構造のものである。

また、ATC20は、両端に工具把持爪を備えた旋回アーム23を備えた構造で、この旋回アームはZ軸方向に延びるガイドレール24に沿って往復動するトラバーサ25に装着されている。

工具マガジン19及びATC20の配置空間と複合型刃物台6の移動空間との間には、図2に示すように、シャッタ26を備えた隔壁27が設けられている。複合型刃物台6がワークを加工している間に、工具マガジン19が次工程で使用される工具を受け渡し位置に移動し、ATCの旋回アーム23が、その一方の工具把持爪28に選択された工具を把持してガイドレール24に沿って刃物台側に移動し、待機す

る。

複合型刃物台 6 は、装着された工具による加工が終了した段階で、X 軸方向の原点（ホームポジション）に復帰する。回転工具台 15 は、B 軸回りに -90 度の位置に移動して、工具スピンドルを ATC 側に向ける。この状態でシャッタ 26 を開き、移動台 7 を ATC 側に移動して工具スピンドル 14 に把持されていた工具を ATC の旋回アーム 23 に渡す。次に旋回アーム 23 は 180 度回転して、新しい工具を工具スピンドル 14 に装着する。

そして複合型刃物台 6 と ATC 20 とが互いに離れる方向に移動し、シャッタ 26 が閉じる。その後、ATC は受け取った工具を工具マガジン 19 に戻し、工具マガジンは更に次工程の工具の選択動作に入る。一方、複合型刃物台 6 は、所定のタイミングで新たに装着された工具による加工を開始する。

以上説明したこの実施例の複合 NC 旋盤によれば、以下に述べるようなワークの加工が可能である。

A. 図 3 に示すように、右側主軸 1R を回転させながら右側タレット 9R で右側ワークの旋削加工を行いつつ、左側主軸 1L を固定して工具スピンドル 14 に装着したフライスカッタで左側ワークの平面加工を行う。このとき、左側タレット 9L で左側ワークに対する孔開け加工を同時に行ったり、左側タレット 9L に装着した受け具をワークに押接して、ワークの撓みを防止することにより、複合型刃物台の重切削を可能にすることができる。左側と右側を逆にした加工も勿論可能である。

B. 図 4 に示すように、左側主軸 1L と右側主軸 1R とでワークを別個に、または両端把持した状態でワークを回転し、工具スピンドル 1

4に旋削工具を装着して、2個の工具タレット9L、9Rと共に合計3個の旋削工具でワークの同時加工が可能である。このとき、工具スピンドルの工具の負荷と2台のタレットの工具の負荷とが互いに逆方向に作用するため、ワークの撓みを回避したバランス切削が可能である。

C. 図5に示すように、工具スピンドル14が工具の交換を行っている間、または左側と右側との間の移動を行っている間に、左側及び右側でそれぞれの主軸と工具タレットとにより、ワークの加工を継続することができる。

D. 図6に示すように、工具スピンドル14に装着した工具で非常に大きな切削反力が作用する加工を行う際に、左側及び右側タレット9L、9Rに装着したワーク受け具をワークに押接してワークを保持することにより、従来不可能であったような重切削が実現できる。この場合にワークの両端を両側の主軸で把持してワークを低速回転させる加工も可能で、両主軸を同期させて加工反力に対抗する大きなトルクをワークに付与することが可能である。

E. 図7に示すように、一方の主軸1Rを固定して工具スピンドル14の回転工具で加工を行なっている間に他方の主軸1Lのワークに左側と右側との両工具タレットの2個の刃物で同時に旋削加工を行なうというような加工が可能である。

F. 図8に示すように、左側タレット9Lを待避させて左側主軸1Lと右側タレット9Rとで左側のワークを加工することにより、右側タレットにしか装着されていない工具を用いて左側のワークを加工できる。その逆の動作も可能で、このとき工具タレット14に装着した工具で反対の側のワークを加工するようにすれば、一方の工具タレット

を使用しないことによる加工能率の低下も防止できる。

## 請求の範囲

1. 同一軸線上で対向する左側主軸(1L)及び右側主軸(1R)と、オペレータから見て主軸(1L, 1R)の手前下側に位置する左側タレット刃物台(8L)及び右側タレット刃物台(8R)と、オペレータから見て主軸(1L, 1R)の奥側上方に位置するワーク側を向いた工具スピンドル(14)を備えた第3の刃物台(6)と、この第3の刃物台に装着する工具を収容する工具マガジン(19)と、その自動工具交換装置(20)とを備え、左側主軸(1L)及び右側主軸(1R)は主軸回りの角度制御が可能かつ個別独立駆動及び同期駆動が可能な主軸モータ(4L, 4R)を備え、第3の刃物台(6)は主軸方向、工具送り方向、当該主軸及び工具送り方向に直交するY軸方向位置を制御可能にして設けられ、前記工具スピンドル(14)は前記第3の刃物台に前記Y軸回りの角度位置を制御可能にして設けられ、かつ前記工具スピンドルはその回転を固定可能に設けられていることを特徴とする、複合NC旋盤。
2. 固定的に設けられた左側主軸(1L)と、主軸方向に移動可能に設けられた右側主軸(1R)と、主軸方向及び工具送り方向に移動可能に設けられた左側及び右側工具タレット(9L, 9R)と、右側主軸の主軸方向移動を機械的に固定するロック装置とを備えている、請求項1に記載の複合NC旋盤。
3. 左側及び右側工具タレット(9L, 9R)の主軸方向の移動ストロークが、左側主軸に把持されたワークに対向する左端位置から右側主軸に把持されたワークに対向する右端位置までのストロークをそれぞれ備えている、請求項2に記載の複合NC旋盤。

4. 工具タレット(9L, 9R)が回転工具を装着可能でかつそれぞれの刃物台(8L, 8R)の相手側刃物台に近い位置に装着されていることを特徴とする、請求項 1、2 又は 3 に記載の複合 N C 旋盤。

図1

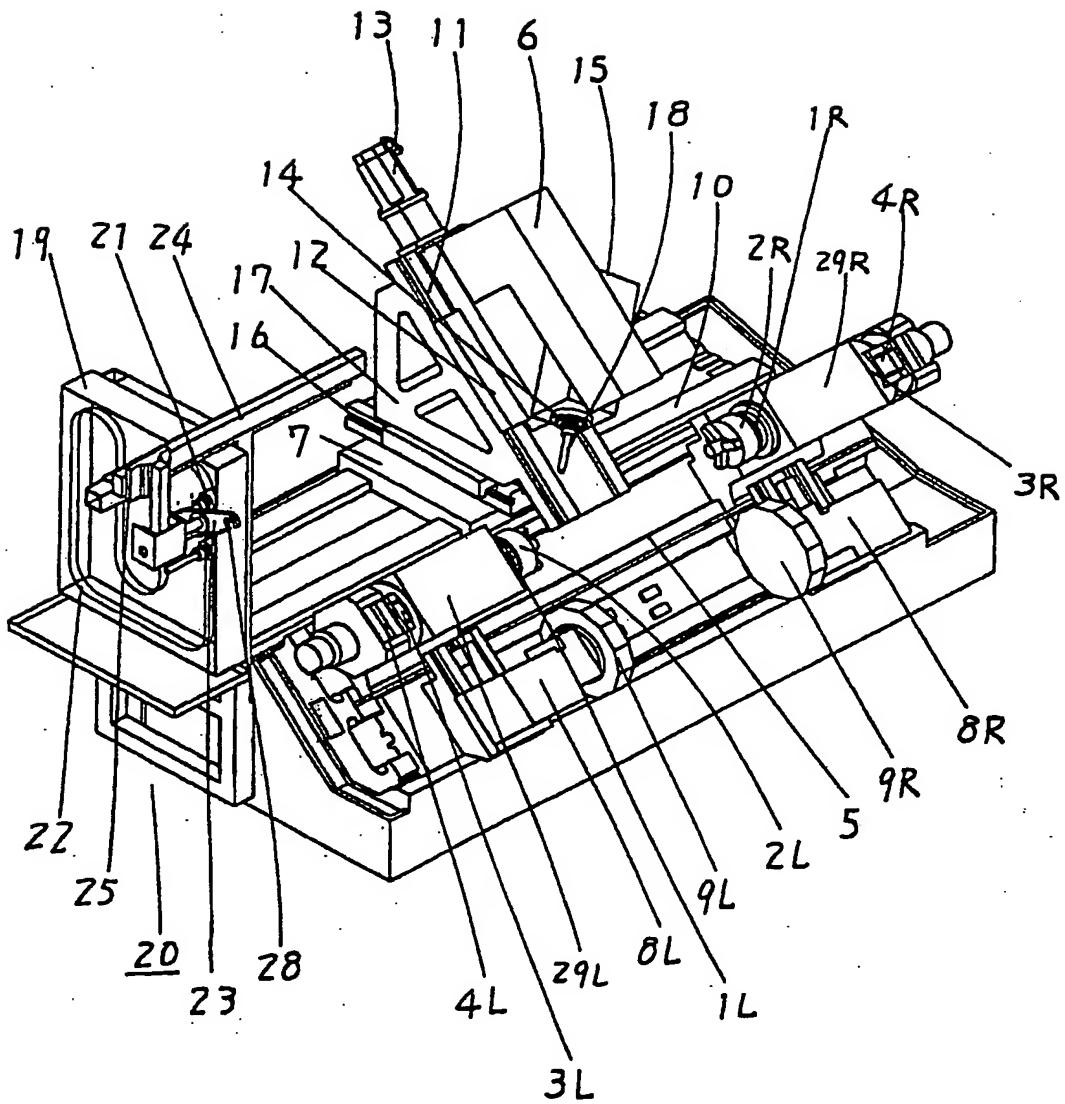
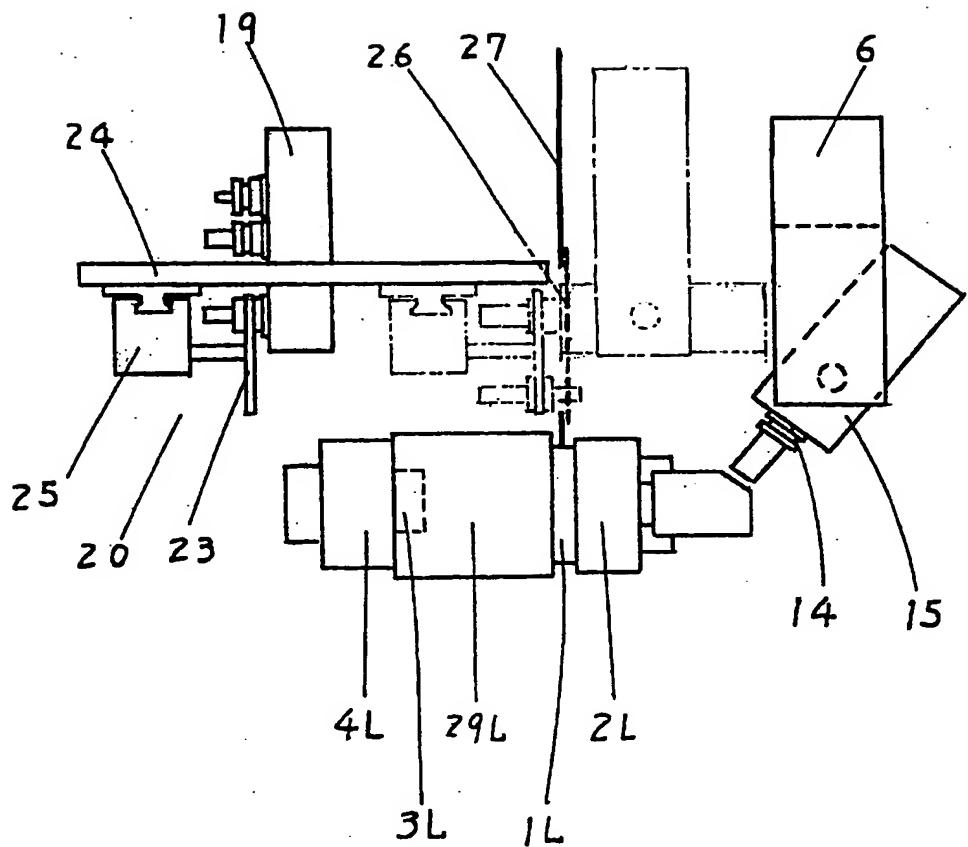


図2



3/5

図3

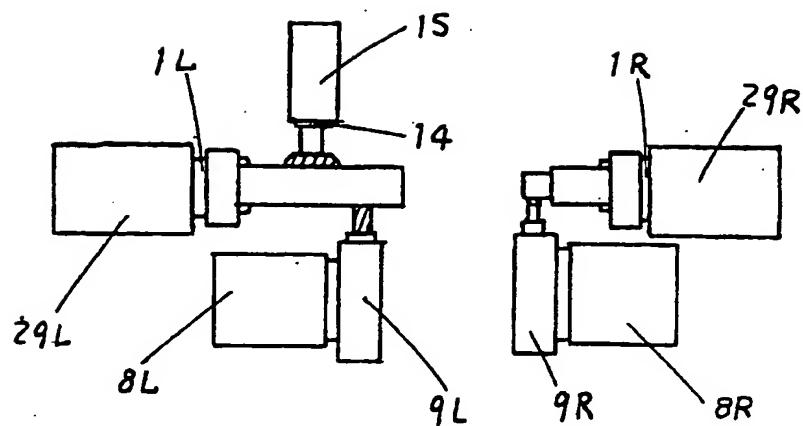


図4

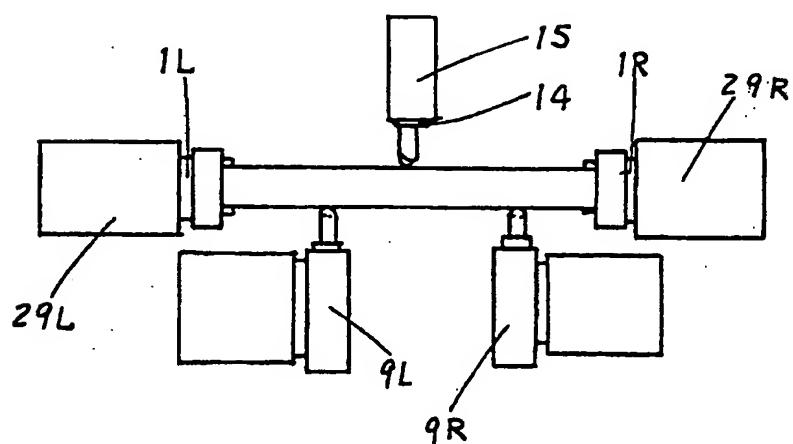
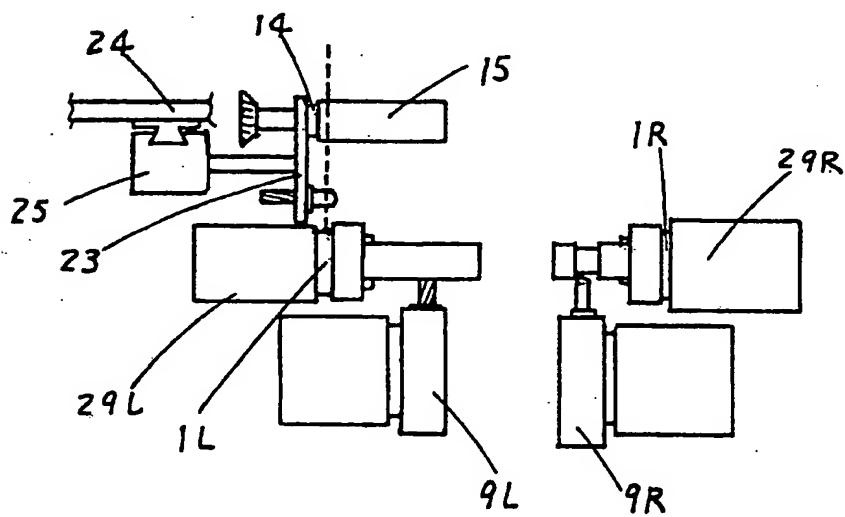


図5



4/5

図6

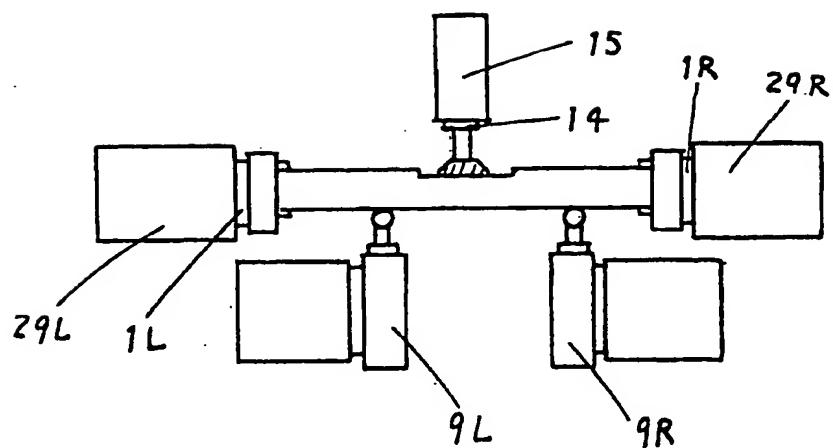


図7

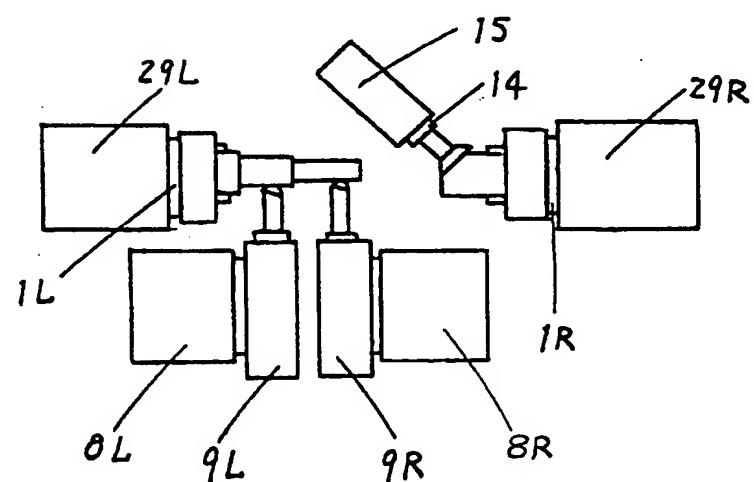
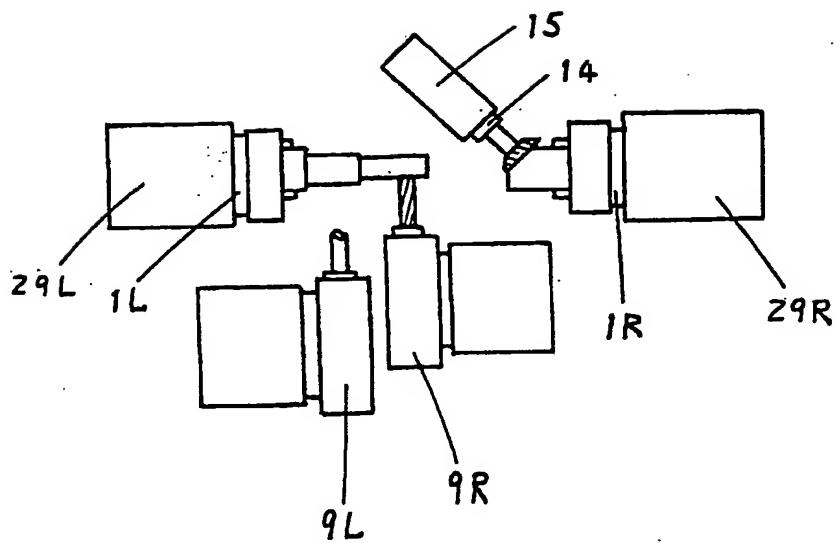


図8



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/07505

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' B23B11/00 B23B3/16 B23P23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl' B23B11/00 B23B3/16 B23P23/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1920-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 3-208501, A (Hitachi Seiki Co., Ltd.), 11 September, 1991 (11.09.91), page 3, upper left column, line 2 to lower right column, line 17; Figs. 1 to 3 & US, 5127140, A	1-4
Y	JP, 3-251301, A (Murata Machinery Ltd.), 08 November, 1991 (08.11.91), page 2, lower left column, line 3 to page 3, lower right column, line 14; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-4
A	JP, 4-283003, A (Dainichi Kinzoku Kogyo K.K.), 08 October, 1992 (08.10.92), page 3, left column, line 45 to page 4, left column, line 10; page 6, left column, lines 24 to 34; page 7, right column, lines 39 to 45; Figs. 1, 2, 13 & US, 5214829, A	1-4
A	JP, 5-345203, A (Mori Seiki Co., Ltd.), 27 December, 1993 (27.12.93), page 2, right column, line 22 to page 3, right column, line 15; Figs. 1 to 3 (Family: none)	2

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 February, 2001 (13.02.01) Date of mailing of the international search report  
27 February, 2001 (27.02.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/JP00/07505****C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-500056, A (INDEX-WERKE GMBH & CO. KG HAHN & TESSKY), 05 January, 1995 (05.01.95), Figs. 1, 2 & WO, 93-07981, A & US, 5490307, A & EP, 538515, A	1~4
A	JP, 60-141402, A (Voest-Alpine Aktiengesellschaft), 26 July, 1985 (26.07.85), Fig. 1 & AT, 378710, A & US, 4571796, A & EP, 538166, A	1~4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int C17 B23B11/00 B23B3/16 B23P23/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int C17 B23B11/00 B23B3/16 B23P23/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1920-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP、3-208501、A (日立精機株式会社) 11. 9月. 1 991 (11. 09. 91) 第3頁左上欄第2行~右下欄第17 行、第1図~第3図&US、5127140、A	1~4
Y	JP、3-251301、A (村田機械株式会社) 8. 11月. 1 991 (08. 11. 91) 第2頁左下欄第3行~第3頁右下欄第 14行、第1~2図 (ファミリー無し)	1~4
A	JP、4-283003、A (大日金属工業株式会社) 8. 10 月. 1992 (08. 10. 92) 第3頁左欄第45行~第4頁左 欄第10行、第6頁左欄第24行~第34行、第7頁右欄第39行 ~第45行、第1、2、13図&US、5214829、A	1~4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す  
もの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日  
以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行  
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する  
文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって  
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論  
の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明  
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以  
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに  
よって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 13. 02. 01	国際調査報告の発送日 27.02.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 間中 耕治 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C(続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP、5-345203、A (株式会社森精機製作所) 27. 12 月. 1993 (27. 12. 93) 第2頁右欄第22行～第3頁右 欄第15行、第1図～第3図、(ファミリー無し)	2
A	JP、7-500056、A (インデックスベルケ ゲゼルシャ フト ミット ペシュレンクテル ハフツング ウント コンパニ ー コマンディト ゲゼルシャフト ハーン ウント テスキ) 5. 1月. 1995 (05. 01. 95) 、第1図、第2図&W O、93-07981、A&US、5490307、A&EP、5 38515、A	1～4
A	JP、60-141402、A (フェストーアルピーネ・アクチエ ンゲゼルシャフト) 26. 7月. 1985 (26. 07. 85) 第 1図&AT、378710、A&US、4571796、A&E P、538166、A	1～4